

Device recording and forming x-ray image**Patent Assignee:** BEKHTEREV A V; LABUSOV V A; POPOV V I**Inventors:** BEKHTEREV A V; LABUSOV V A; POPOV V I**Patent Family (1 patent, 1 country)**

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Update	Type
RU 2130623	C1	19990520	RU 1997102646	A	19970221	200026	B

Priority Application Number (Number Kind Date): RU 1997102646 A 19970221**Patent Details**

Patent Number	Kind	Language	Pages	Drawings	Filing Notes
RU 2130623	C1	RU	0	1	

Alerting Abstract: RU C1

NOVELTY - Invention is intended for usage in medicinal X-ray plants, tomographs, mammographs and industrial introsopes with high spatial resolution. Device includes multichannel X-ray detector which output is connected via system for survey and reading of charges to analog-to-digital converter and personal computer. Multichannel X-ray detector is fabricated in the form of multiline multiple unit matrix. Mix of device is supplemented with controller controlling matrix connected to information bus of personal computer. Signal input of controller is linked to output of analog-to-digital converter, first output is connected to controlling input of analog-to-digital converter and second output is coupled to controlling input of system for survey and reading of charges whose output is connected to input of multichannel X-ray detector.

USE - X-ray technology, specifically, X-ray detectors.

ADVANTAGE - Elimination of dependence of resolution of X-ray detector on width of slit of its input window, reduced dose loads on patient, decreased level of radiation background and current load on X-ray tube. 2 dwg

Main Drawing Sheet(s) or Clipped Structure(s)

" WIDTH="1888" HEIGHT="1200"/>

International Classification (Main): G01T-001/00 **(Additional/Secondary):** G01T-001/29**Original Publication Data by Authority**

BEST AVAILABLE COPY

Russia

Publication Number: RU 2130623 C1 (Update 200026 B)

Publication Date: 19990520

Assignee: BEKHTEREV A V (BEKH-I) LABUSOV V A (LABU-I) POPOV V I (POPO-I)

Inventor: BEKHTEREV A V LABUSOV V A POPOV V I

Language: RU (0 pages, 1 drawings)

Application: RU 1997102646 A 19970221 (Local application)

Original IPC: G01T-1/00(A) G01T-1/29(B)

Current IPC: G01T-1/00(A) G01T-1/29(B)

Derwent World Patents Index

© 2006 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 9998215



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 130 623** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁶ **G 01 T 1/00, 1/29**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 97102646/25, 21.02.1997

(46) Дата публикации: 20.05.1999

(56) Ссылки: SU 1404060 A1, 1988. SU 1608598 A1, 1990. SU 1047284 A, 1987. FR 2519772 A1, 1983. DE 3616881 A1, 1986. EP 0666483 A2, 1995. PCT N WO 91/10921 A1, 1991. US 3919552 A, 1975.

(98) Адрес для переписки:
630097, Новосибирск, а/я 21

(71) Заявитель:

Бехтерев Алексей Владимирович,
Лабусов Владимир Александрович,
Попов Владимир Иванович,
Путьмаков Анатолий Николаевич

(72) Изобретатель: Бехтерев А.В.,
Лабусов В.А., Попов В.И., Путьмаков А.Н.

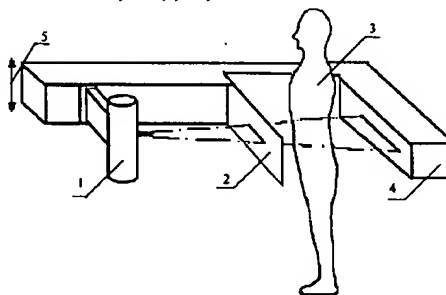
(73) Патентообладатель:
Товарищество с ограниченной
ответственностью "МЕДТЕХ"

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ И ФОРМИРОВАНИЯ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к рентгентехнике, в частности к рентгеновским приемникам, и предназначено для использования в медицинских рентгеновских установках, томографах, маммографах, а также в промышленных интроскопах с высоким пространственным разрешением. Устройство содержит многоканальный рентгеновский приемник, выход которого через систему опроса и считывания зарядов подключен к аналого-цифровому преобразователю (АЦП), и персональную электронно-вычислительную машину (ПЭВМ). Многоканальный рентгеновский приемник выполнен в виде многострочной многоэлементной матрицы. В состав устройства дополнительно введен контроллер управления матрицей, соединенный информационной шиной с ПЭВМ. Сигнальный вход контроллера соединен с выходом АЦП, первый выход подключен к управляющему входу АЦП, а второй выход - к управляющему входу системы опроса и считывания зарядов, выход

которой соединен с входом многоканального рентгеновского приемника. Устройство позволяет устранить зависимость разрешения рентгеновского приемника от ширины щели его входного окна, уменьшить дозовые нагрузки на пациента, снизить уровень радиационного фона и токовую нагрузку на рентгеновскую трубку. 2 ил.



Фиг. 1

RU 2 130 623 C1

RU 2 130 623 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 130 623** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁶ **G 01 T 1/00, 1/29**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 97102646/25, 21.02.1997

(46) Date of publication: 20.05.1999

(98) Mail address:
630097, Novosibirsk, a/ja 21

(71) Applicant:
Bekhterev Aleksej Vladimirovich,
Labusov Vladimir Aleksandrovich,
Popov Vladimir Ivanovich,
Put'makov Anatolij Nikolaevich

(72) Inventor: Bekhterev A.V.,
Labusov V.A., Popov V.I., Put'makov A.N.

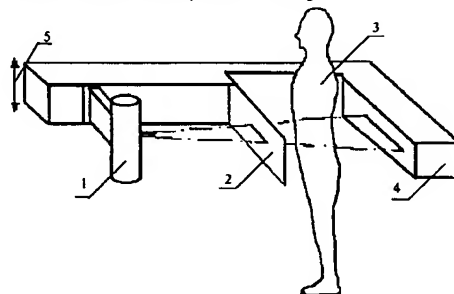
(73) Proprietor:
Tovarishchestvo s ogranichennoj
otvetstvennost'ju "MEDTEKh"

(54) DEVICE RECORDING AND FORMING X-RAY IMAGE

(57) Abstract:

FIELD: X-ray technology, specifically, X-ray detectors. SUBSTANCE: invention is intended for usage in medicinal X-ray plants, tomographs, mammographs and industrial introsopes with high spatial resolution. Device includes multichannel X-ray detector which output is connected via system for survey and reading of charges to analog-to-digital converter and personal computer. Multichannel X-ray detector is fabricated in the form of multiline multiple unit matrix. Mix of device is supplemented with controller controlling matrix connected to information bus of personal computer. Signal input of controller is linked to output of analog-to-digital converter, first output is connected to controlling input of analog-to-digital converter and second output is coupled to controlling input of system for survey and reading of charges whose output is connected to input of

multichannel X-ray detector. EFFECT: elimination of dependence of resolution of X-ray detector on width of slit of its input window, reduced dose loads on patient, decreased level of radiation background and current load on X-ray tube. 2 dwg



Фиг.1

RU 2 130 623 C1

RU 2 130 623 C1

Изобретение относится к рентгентехнике, в частности, к рентгеновским приемникам, и предназначено для использования в медицинских рентгеновских установках, томографах, маммографах, в промышленных интроскопах с высоким пространственным разрешением.

В последнее время в медицинских исследованиях и диагностике различных патологий внутренних органов широко используются рентгеновские и томографические установки с высоким пространственным разрешением и цифровыми методами обработки изображений с последующим их выводом на экран телевизионного монитора или бумажный носитель. Получение высокого разрешения рентгеновского изображения особенно актуально при диагностике переломов в виде трещин и анализа структуры кости, а также при регистрации малых образований на ранних стадиях заболеваний молочной железы. Так, например, характерный размер "мостиков" в кости составляет порядка 50 мкм.

Известен рентгеновский приемник, содержащий линейный преобразователь на основе кремниевых детекторов, выходы которых через предварительные усилители подключены к аналоговому коммутатору, выход которого соединен с сигнальным процессором, а его выход через последовательно соединенные блок цифровой памяти и нелинейный преобразователь изображений подключен к видеоконтрольному устройству (см. Дефектоскопия, 1987, N 7, стр. 38 - 42).

Малые размеры полупроводниковых кремниевых детекторов позволяют создать приемник с высоким пространственным разрешением (0,1 - 0,2 мм), но низкая эффективность поглощения рентгеновского излучения в кремнии требует значительно увеличивать дозу облучения объекта, что нежелательно по соображениям радиационной безопасности как пациента, так и обслуживающего персонала.

Кроме того, существенным недостатком известного устройства является временная нестабильность характеристик отдельных каналов, требующая их постоянной подстройки в процессе работы.

Наиболее близким (прототипом) к заявляемому техническому решению является устройство линейного рентгеновского приемника (ЛРП) для цифровой рентгенографической медицинской установки, установленного на подвижном штативе механического сканирующего устройства, содержащего линейный многоэлементный рентгеночувствительный приемник (ЛМРП), выход которого соединен с системой опроса и считывания зарядов, подключенной через аналого-цифровой преобразователь (АЦП) к входу персональной электронно-вычислительной машины (ПЭВМ). ЛМРП выполнен в виде многопроволочной пропорциональной камеры с веерной анодной плоскостью, помещенной в герметичный корпус и заполненный инертным газом под давлением 3 атмосферы. Имея ширину входного окна ЛМРП около 0,5 мм и расстояние между проволочками 1 мм рентгеновский приемник обеспечивает пространственное разрешение около 1 мм

(см. препринт Института ядерной физики СО РАН N 89-73, г. Новосибирск, стр.4 - 9).

Известно, что системы построчного ввода цифровых рентгеновских изображений, в которых перед объектом исследования устанавливается щелевая диафрагма, а за объектом - ЛРП, эффективно работают при разрешении не лучше 1 мм. При уменьшении размеров элемента приемника излучения до величины 50 мкм невозможно пропорционально уменьшить ширину полоски падающего на объект рентгеновского излучения, т.к. фокус рентгеновской трубки составляет 1-2 мм, расстояние до объекта 1 м и размеры объекта по направлению рентгеновского излучения - около 0,5 м. В результате при построчном вводе изображения происходит неоправданное переоблучение объекта в 25-50 раз. В случае применения острофокусных трубок (размеры фокуса 50 мкм), например, в маммографии имеются трудности в юстировке из-за большого коэффициента отношения длины линейки приемников к ширине диагностического рентгеновского луча, а также в исключении реальных люфтов и вибраций механических узлов.

Кроме того, при построчном вводе рентгеновская трубка включается на продолжительное время (1-20 секунд), необходимое для сканирования объекта, что приводит к ускоренному выходу ее из строя, а также к многократному (100 и более раз) увеличению уровня фонового рентгеновского излучения в помещении.

Целью настоящего изобретения является устранение указанных недостатков.

В устройстве для регистрации и формирования рентгеновского изображения, содержащем многоканальный рентгеновский приемник, выход которого через систему опроса и считывания зарядов подключен к АЦП, и ПЭВМ, это достигается тем, что многоканальный рентгеновский приемник выполнен в виде многострочной многоэлементной матрицы, а в состав устройства дополнительно введен контроллер управления матрицей, соединенный информационной шиной с ПЭВМ, сигнальный вход которого соединен с выходом АЦП, первый выход подключен к управляющему входу АЦП, а второй выход контроллера - к управляющему входу системы опроса и считывания зарядов, выход которой соединен с входом многоканального рентгеновского приемника.

Введение в состав рентгеновского приемника контроллера управления матрицей позволило обеспечить режим сканирования всего рентгеновского изображения объекта форматом матрицы, содержащей несколько строк, что обеспечивает сохранение заданного матрицей пространственного разрешения при снижении радиационных нагрузок на пациента, радиационного фонового излучения и токовой нагрузки на рентгеновскую трубку.

При этом обеспечивается высокая эффективность использования рентгеновского излучения наряду с выполнением высокого пространственного разрешения, так как нет необходимости уменьшать с помощью щелевого коллиматора размер диагностической полоски рентгеновского излучения до размеров шага

структуры изображения.

Указанное выполнение матричного рентгеновского приемника, позволившее устранить зависимость разрешения рентгеновского приемника от ширины щели его входного окна, уменьшает дозовые нагрузки на пациента, уровень радиационного фонового излучения, а также снижает токовую нагрузку на рентгеновскую трубку, что не имеет аналогов в рентгентехнике, а значит соответствует критерию "изобретательский уровень".

На фиг. 1 приведена кинематическая схема устройства, поясняющая его работу, где 1 - рентгеновская трубка, 2 - щелевая диафрагма, 3 - исследуемый объект, 4 - МФП, 5 - сканирующее устройство рентгеновского аппарата.

На фиг. 2 приведена блок-схема заявляемого устройства, где 4 - МФП, 5 - сканирующее устройство, 6 - система опроса и считывания зарядов, 7 - аналого-цифровой преобразователь (АЦП), 8 - контроллер управления матрицей, 9 - ПЭВМ.

Заявляемое устройство работает следующим образом.

Оператор рентгеновской установки с пульта управления включает рентгеновское излучение. Одновременно с включением рентгеновского излучения с пульта управления на вход ПЭВМ 9 поступает сигнал, запускающий программу, по которой ПЭВМ 9 включает сканирующее устройство рентгеновского аппарата 5 и контроллер 8, который осуществляет опрос МФП 4 через систему опроса и считывания зарядов 6 и АЦП 7. Это осуществляется следующим образом. Контроллер 8 формирует временные диаграммы для АЦП 7 и МФП 4. С первого управляющего выхода контроллера 8 на управляющий вход АЦП 7 поступают тактовые импульсы. Со второго управляющего выхода контроллера 8 на управляющий вход системы опроса и считывания зарядов 6 поступают управляющие импульсы логического уровня, где после преобразования их уровней до требуемой величины и они подаются на управляющий вход МФП 4. По этим сигналам происходит считывание электрических сигналов с элементов МФП 4, которые пропорциональны падающему на эти элементы рентгеновскому излучению. С выхода МФП 4 сигналы поступают на сигнальный вход системы считывания 6, где они усиливаются до уровня, необходимого для работы АЦП 7, и подаются на его вход. С выхода АЦП 7 оцифрованный сигнал поступает на сигнальный вход контроллера 8, в котором запоминаются кадры изображения формата рентгеночувствительной матрицы для формирования рентгеновского изображения объекта путем сложения в

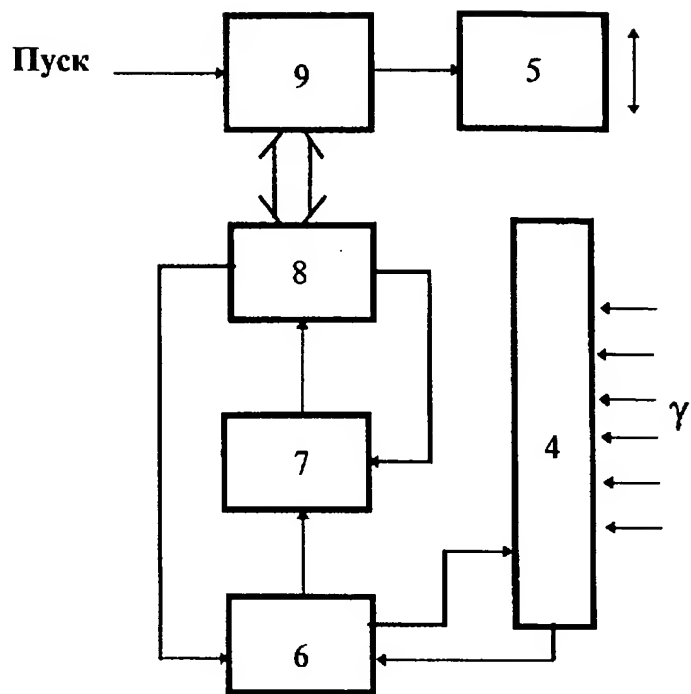
определенном порядке получаемых фрагментов изображений, после чего полноформатное рентгеновское изображение объекта из контроллера 8 передается в ПЭВМ 9.

Например, при использовании матрицы, состоящей из 16 строк с элементом разрешения 100 мкм, формат рентгеночувствительной матрицы составляет 410 мм x 1,6 мм (4096 x 16 элементов). Изображение объекта получается следующим образом. После включения рентгеновской трубки производятся считывание и передача в контроллер 8 изображения фрагмента объекта, регистрируемое матрицей 4096 x 16 элементов. Затем производится синхронное перемещение регистрирующей матрицы и щелевого источника рентгеновского излучения вдоль объекта на некоторое заданное расстояние (шаг) и производится регистрация передачи в контроллер 8 следующего фрагмента изображения объекта. Далее система регистрации перемещается на следующий шаг и производятся вышеописанные действия по циклу до тех пор, пока весь объект не будет зарегистрирован и передан в контроллер 8 кадровым способом. Контроллер 8 обеспечивает восстановление изображения объекта из его фрагментов по программе, заложенной в ПЭВМ 9, и передачу в ПЭВМ 9 цифрового полноформатного рентгеновского изображения объекта.

Таким образом, заявляемое устройство позволяет устранить зависимость разрешения рентгеновского приемника от ширины щели его входного окна, уменьшает дозовые нагрузки на пациента, уровень радиационного фонового излучения, а также снижает токовую нагрузку на рентгеновскую трубку.

Формула изобретения:

Устройство для регистрации и формирования рентгеновского изображения, содержащее многоканальный рентгеновский приемник, выход которого через систему опроса и считывания зарядов подключен к аналого-цифровому преобразователю (АЦП) и персональной электронно-вычислительной машине (ПЭВМ), отличающееся тем, что многоканальный рентгеновский приемник выполнен в виде многострочной многоэлементной матрицы, а в состав устройства дополнительно введен контроллер управления матрицей, соединенный информационной шиной с ПЭВМ, сигнальный вход которого соединен с выходом АЦП, первый выход подключен к управляющему входу АЦП, а второй выход контроллера - к управляющему входу системы опроса и считывания, выход которой соединен со входом многоканального рентгеновского приемника.



Фиг.2

RU 2130623 C1

RU 2130623 C1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.